

# Concepten, perceptie en wetenschap

Waarom we zonder concepten hopeloos verloren zouden zijn

**Bij het woord ‘concept’ denken we al snel aan iets intellectueels en ingewikkelds, bijvoorbeeld aan wetenschappelijke concepten of filosofische concepten. Concepten spelen echter tevens een essentiële rol in onze alledaagse belevingswereld: zonder concepten zou deze alleen uit complete chaos bestaan. In dit artikel volgt een onderbouwing van deze bewering, en een uitleg van de wijze waarop wij deze concepten ontwikkelen. Tenslotte wordt een vergelijking gemaakt tussen mentale concepten, die een rol spelen in onze alledaagse belevingswereld, en wetenschappelijke concepten, die een rol spelen in de constructie van wetenschappelijk begrip.**

## Maarten Jacobs

Universitair docent Sociaal-ruimtelijke analyse, Wageningen Universiteit  
Onderzoeker, centrum Landschap, Alterra  
maarten.jacobs@wur.nl

### Weg met de camera

Perceptie is de beleving van objecten in de buitenwereld, bijvoorbeeld het ervaren van een boom. In eerste instantie zouden we kunnen denken dat perceptie ongeveer hetzelfde werkt als een camera. Zoals een camera de buiten-wereld op natuurgetrouwe wijze registreert op grond van de prikkels die op de lens vallen, zo creëren wij een afspiegeling van de buitenwereld in onze psyche op grond van de prikkels die worden opgevangen door onze zintuigen. Natuurlijk werken een camera en onze hersenen anders, maar het functionele principe blijft hetzelfde. Buiten staat een boom met bepaalde eigenschappen, en als wij ernaar kijken zien wij die boom met die eigenschappen. De camera-metafoor van perceptie wordt echter serieus uitgedaagd door de volgende (gedachten-) experimenten.

*Experiment 1: kijken naar een bekende.* Als we het gezicht van een bekende zien, dan ervaren wij wat we zien direct als het gezicht van een bekende. De prikkels die op ons netvlies vallen, zijn echter nooit precies hetzelfde: er zijn altijd details die anders zijn, zoals de lichtval. Beleven is dus meer dan een passief registreren; in de herkenning zit een element van creatieve constructie.

*Experiment 2: Chinese karakters.* In figuur 1 zullen de meesten direct Chinese karakters herkennen.

Deze herkenning vindt waarschijnlijk niet plaats op grond van het feit dat we ooit geleerd hebben dat deze specifieke symbolen Chinese karakters zijn. Misschien is het wel een neptekening, die geen echte Chinese karakters uitdrukt. We zien Chinese karakters, omdat ze lijken op voorstellingen van Chinese karakters die wij reeds tot onze beschikking hebben. (En om irritaties te voorkomen: het zijn echte Chinese karakters, die ‘succes’ betekenen.)

*Experiment 3: de Kanisza driehoek.*

Kijkend naar figuur 2 beleven wij een driehoek.

Maar waar is die driehoek dan? Het plaatje bestaat uit drie zwarte stippen met inkepingen die gericht zijn op het midden. Een driehoek is niet inherent aanwezig in deze afbeelding. Toch kunnen we het niet vermijden dat we een driehoek ervaren. We voegen met andere woorden iets toe aan de visuele prikkels die onze zintuigen opvangen, alvorens wij een ervaring hebben.

*Experiment 4: ambigue plaatjes.* In figuur 3 kunnen we zowel een eendenkop als een konijnenkop zien.

Onze ervaring van het plaatje kan dus veranderen, terwijl de binnenkomende prikkels hetzelfde zijn.

Deze experimenten tonen aan dat er ‘iets’ in onze psyche moet zijn, op grond waarvan wij de via onze zintuigen binnenkomende prikkels organiseren en interpreteren. De camerametafoor is daarmee onhoudbaar. Zonder dat ‘iets’ kunnen wij geen bekende dan wel onbekende zaken herkennen, iets beleven dat niet inherent is aan de prikkels, of bepaalde prikkels op meerdere manieren ervaren, allemaal capaciteiten waarover een camera niet beschikt. Dat ‘iets’ in onze psyche bestaat uit concepten. Omdat het begrip ‘concept’ op verschillende manieren wordt gebruikt (zoals bijvoorbeeld in de uitdrukkingen ‘wetenschappelijke concepten’ of ‘planconcepten’), zal ik ter aanduiding van concepten zoals die zijn opgeslagen in de psyche de term ‘mentale concepten’ hanteren.

### Mentale concepten

Wat zijn mentale concepten, en wat doen ze eigenlijk? Volgens Howard (1987) is een mentaal concept ‘a mental representation of a category, which allows us to sort stimuli into instances and

noninstances'. Sperber en Wilson (1998) omschrijven een mentaal concept als 'an enduring mental structure, which is capable of playing different discriminatory or inferential roles on different occasions in an individual's mental life'.

Mentale concepten zijn structuren in de individuele psyche, waarmee we kunnen discrimineren tussen stimuli (bijvoorbeeld iets al dan niet als boom kunnen herkennen). Mentale concepten moeten we niet verwarren met woorden.

Mentale concepten hoeven helemaal niet talig te zijn. We kunnen bijvoorbeeld bepaalde vormen herkennen waar we geen woorden voor hebben, en we zijn in staat om meer kleuren blauw van elkaar te onderscheiden dan we woorden voor blauwtinten hebben (uit onderzoek blijkt dat we ongeveer vijf miljoen kleuren van elkaar kunnen onderscheiden, en dat is meer dan het aantal woorden dat het lexicon van welke natuurlijke taal ook bevat). Sommige mentale concepten kunnen echter eenvoudig met woorden worden verbonden, zoals het concept *boom* en het woord 'boom'.

In onze psyches zitten miljoenen mentale concepten opgeslagen. Deze mentale concepten zijn met elkaar verbonden in netwerken. Zo is iemand's mentale concept voor boom een netwerk van visuele mentale concepten voor bomen (hoe zien bomen eruit), auditieve mentale concepten (hoe klinkt het ruisen van blaadjes in de wind), cognitieve mentale concepten (hoe zijn bomen opgebouwd, hoe werken ze fysiologisch), enzovoorts. Onze psychische structuur bestaat dus uit onvoorstelbaar veel mentale concepten, met talloze onderlinge verbindingen.

Zonder deze mentale concepten zou onze beleving volstrekt, maar dan ook helemaal volstrekt, betekenisloos zijn. We zouden alleen maar honderd procent chaos kunnen beleven, te vergelijken met de sneeuw op TV als er geen kanaalontvangst is (maar dan nog erger,

want onze beleving van deze sneeuw is toch al een beetje gestructureerd). Zonder mentale concepten zouden we een bombardement aan prikkels binnenkrijgen, waar we vervolgens niets mee kunnen. De binnenkomende prikkels leiden tot sensatie, maar sensatie is nog geen perceptie: eerst vinden er allerlei informatieverwerkende processen plaats, waarmee de informatie wordt gedeconstrueerd, georganiseerd en geïnterpreteerd met behulp van deze mentale concepten. Meestal zijn we ons niet bewust van het verschil tussen sensatie, de ervaring van ruwe betekenisloze informatie, en perceptie, de ervaring van georganiseerde, betekenisvolle voorstellingen, omdat de tussenliggende informatieverwerkende processen in de regel nogal snel verlopen. Soms echter wordt het verschil duidelijk, zoals bij figuur 4. Neem even de tijd om ernaar te kijken, totdat je ziet wat het voorstelt (tip: er staat een woord).

Als je begint te kijken, dan zie je een chaotische verzameling onregelmatige zwarte vormen met een witte balk erdoor. Na een tijdje doemt opeens het woord 'seeing' op. We zijn ons grotendeels niet bewust van het tussenliggende informatieverwerkende proces. Het woord verschijnt schijnbaar plotseling. Als we het woord zien, dan hebben we ons visuele mentale concept voor dit woord weten te koppelen aan het plaatje, waardoor we opeens in staat zijn om uit de relatieve chaos (sensatie) een betekenisvolle voorstelling te creëren. Iemand die zich niet de juiste mentale concepten heeft eigengemaakt voorafgaand aan het zien van dit plaatje, zal het woord nooit kunnen zien. Maar hoe komen we dan aan deze mentale concepten?

### De geboorte van mentale concepten

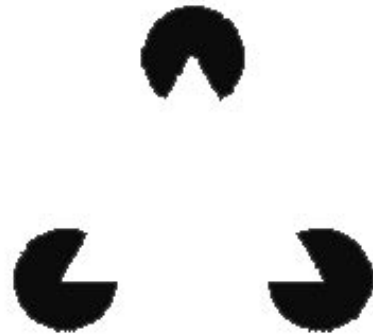
Virgil is de naam van een patiënt van de neurochirurg Oliver Sacks, die verschillende fascinerende boeken heeft geschreven over mensen met

afwijkende belevingswerelden. Virgil werd kort na zijn geboorte blind. De diagnose was *retinitis pigmentosa*, een ongeneeslijke ziekte. Op zijn vijfenveertigste levensjaar werd opnieuw een diagnose gesteld, waaruit bleek dat zijn blindheid het gevolg was van een andere afwijking, die met een operatieve ingreep kon worden hersteld. Aldus geschiedde. En Virgil kon weer zien. Aanvankelijk was hij natuurlijk zeer verguld, maar na een paar dagen werd hij zich bewust van een groot probleem. Zijn vrouw schreef hierover het volgende in haar dagboek: als een baby die net leert zien, alles is nieuw, spannend en eng, hij weet niet wat zien betekent (Sacks, 1995). Het probleem was dat Virgil niet over de visuele mentale concepten beschikte waarmee hij betekenis kon toekennen aan zijn visuele sensaties. De visuele belevingswereld van Virgil kunnen we ons voorstellen als de visuele ervaring die wij hadden bij het kijken naar figuur 4 voordat we het woord 'seeing' zagen: een verzameling chaotische vormen, die praktisch betekenisloos is.

Omdat Virgil altijd blind is geweest, heeft hij nooit visuele mentale concepten gevormd in zijn psyche. En, helaas voor hem, als je vijfenveertig bent, dan kun je deze mentale concepten nooit meer goed aanleren. Er zijn bepaalde kritische periodes in het leven, waarin prikkels nodig zijn om visuele mentale concepten te vormen. Dit blijkt bijvoorbeeld uit proeven met muizen. Jonge muizen die in hun eerste levensmaanden gedurende een periode van een paar weken worden uitgesloten van visuele stimulatie (bijvoorbeeld door ze in het volstreckte donker te zetten), leren nooit meer goed zien. Mentale concepten verwerven we dus gedurende de loop van ons leven, onder invloed van stimulering door prikkels die onze zintuigen opvangen uit de buitenwereld.



figuur 1: chinese karakters



figuur 2: de kamikaze driehoek

De neuroloog Kandel heeft het achterliggende neurale mechanisme van de vorming van mentale concepten ontrafeld, een prestatie waarvoor hij in 1995 de Nobelprijs voor de geneeskunde ontving. Onze hersenen bestaan uit ongeveer honderd miljard hersencellen, neuronen, die met elkaar verbonden zijn door middel van synapsen en dendrieten. Als een neuron is geactiveerd gaat er een stroompje door het synaps, dat weer wordt gedetecteerd door een dendriet van een andere neuron dat met de synaps is verbonden. Dit leidt tot activering van een volgend neuron. Tussen de synaps en de dendriet zit echter een kloofje. Dit kloofje wordt overbrugd doordat het geactiveerde neuron neurotransmitters vrijlaat die door de dendriet van het volgende neuron worden opgevangen. Kandel (2001) ontdekte echter dat neurotransmitters meer doen dan signalen doorgeven van de ene naar de andere hersencel: ze veranderen de genexpressie van hersencellen. Bepaalde genen worden geactiveerd, en zetten via een complexe keten van chemische processen aan tot versterking van bestaande verbindingen en de creatie van nieuwe verbindingen tussen hersencellen. Met andere woorden: de neurale circuits in onze hersenen veranderen voortdurend onder invloed van activering. Dat specifieke neurale circuits coderen voor specifieke mentale concepten wordt

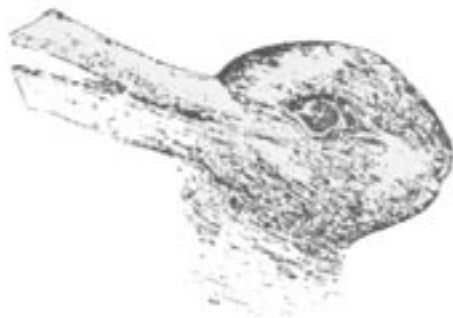
gedemonstreerd door een onderzoek van Newsome et al. (1989). Zij trainden eerst rhesusaapjes om hun arm op te steken als zij stippen naar links zagen bewegen. Daarna spoorden zij het specifieke neurale circuit op dat was geactiveerd tijdens hun ervaring van beweging naar links, met andere woorden het circuit dat codeert voor hun mentale concept *beweging naar links*. Vervolgens implanteerden zij een elektrode tegen dit specifieke circuit in de hersenen van de aapjes. In een experiment lieten zij de aapjes stippen zien die ad random bewogen. Op het moment echter dat de onderzoekers lichte stroompjes toedienden aan de aapjes, dan staken de aapjes hun arm op. Met andere woorden, zij ervoeren beweging naar links, omdat hun mentale concept werkzaam was, ook al bewogen de stippen ad random. Kortom, mentale concepten maken we ons eigen, gedurende ons leven, onder invloed van prikkelingen, die aanzetten tot de vorming van neurale circuits, die coderen voor mentale concepten.

#### Wetenschappelijke concepten

Vanuit dit perspectief van mentale concepten en de noodzakelijke rol die ze spelen in het construeren van een betekenisvolle belevingswereld, kunnen we naar wetenschappelijke concepten kijken. Het is dan geen uitputtende analyse van wat wetenschappelijke

concepten precies zijn, maar een korte vergelijkende analyse vanuit een bepaald gezichtspunt.

Via onze ogen knalt er per seconde tien miljoen bits aan informatie onze hersenen binnen. Onze bewustzijns-capaciteit kan dit helemaal niet aan. We scheppen ordening in deze chaos door mentale concepten te gebruiken, die leiden tot het reduceren van de overweldigende hoeveelheid informatie tot enkele zinvolle percepten, waar we iets mee kunnen. Wat mentale concepten doen voor onze alledaagse belevingswereld, dat doen wetenschappelijke concepten voor wetenschappelijke activiteit, en de productie van, noem het maar, intellectueel analytische kennis. De werkelijkheid is oneindig complex en divers, en daarom kunnen we de werkelijkheid als zodanig niet onderzoeken. Om deze complexiteit als onderzoeker te lijf te gaan, zijn we gedwongen wetenschappelijke concepten te hanteren, waarmee we onze onderzoeksactiviteiten reduceren, waarmee we orde scheppen in de chaotische werkelijkheid. Zoals ons alledaagse begrip van de wereld om ons heen mogelijk wordt gemaakt door het construeren van netwerken van mentale concepten, zo wordt ons wetenschappelijke begrip van de wereld mogelijk gemaakt door het bouwen van netwerken van wetenschappelijke concepten.



figuur 3: ambigue afbeelding



figuur 4: sensatie en perceptie

Zijn wetenschappelijke concepten dan niets anders dan een deelverzameling van mentale concepten, dat wil zeggen, een specifiek type mentale concepten? Ja en nee. Ja, omdat het wetenschappelijk begrip van *een persoon* inderdaad bestaat uit netwerken van specifieke mentale concepten. Nee, omdat wetenschappelijke kennis *publieke* kennis is. Ook al begrijpt iemand iets, we kunnen pas spreken van wetenschappelijke kennis als dit begrip wordt gedeeld met anderen. Einstein was niet tevreden met zijn inzicht dat later bekend is geworden als de relativiteitstheorie. Nee, hij moest zich veel moeite getroosten om zijn mentale concepten die dit inzicht vormden om te zetten in taal, zodat het ook door anderen begrepen kon worden. Hij moest uitleggen dat hij met het concept *relativiteit* bedoelde dat ruimte en tijd vanuit een waarnemer relatief zijn ten opzichte van een andere waarnemer, dat de verhoudingen in ruimte en tijd tussen twee waarnemers worden bepaald door de snelheid van de waarnemers ten opzichte van elkaar, en dat deze verhoudingen exact zijn uit te rekenen door middel van de zogenoemde Lorenz-transformaties. Andere natuurkundigen lazen zijn publicatie, en dit leidde ertoe dat zij nieuwe netwerken van mentale concepten gingen vormen die de relativiteitstheorie representeerden, en die, althans tot in bepaalde mate, overeenkwamen met het netwerk van

mentale concepten dat Einstein in zijn hoofd had.

Wetenschappelijke concepten zijn dus meer dan specifieke mentale concepten van een bepaald persoon: ze bestaan pas als ze letterlijk zijn vertaald in taal en zijn begrepen door andere wetenschappers, wat leidt tot overeenkomsten in netwerken van mentale concepten onder leden van een wetenschappelijke gemeenschap. Einstein is dood, maar het wetenschappelijke concept *relativiteit* is springlevend.

#### Literatuur

- Howard, J. (1987). *Concepts and schemata*. London: Cassell Educational.
- Kandel, E. R. (2001). The molecular biology of memory storage: a dialogue between genes and synapses. *Science*, 294(5494), 1113-1120.
- Newsome, W., Britten, K. & Movshon, A. (1989). Neural correlates of a perceptual decision. *Nature*, 341, 52-54.
- Sacks, O. (1995). Wel en niet zien. In: O. Sacks, *Een antropoloog op Mars, zeven paradoxale verhalen*. Amsterdam: Meulenhof.
- Sperber, D. & Wilson, D. (1998). The mapping between the public and the mental lexicon. In: P. Carruthers & J. Boucher, *Thought and language*. Cambridge: CUP.

#### Summary

Mental concepts play an inferential and necessary role in the information processing bringing about meaningful experiences, as experiments demonstrate. Without mental concepts, our experiences would be fully chaotic. Mental concepts are created during the course of life, under influence of neural stimulation, leading to an alteration of neural circuits that code for mental concepts. Scientific concepts resemble mental concepts with respect to their conditional inferential role in making sense of the world. However, scientific concepts are different from mental concepts in the sense that the former are public, while the latter are private.